

**PLASTIC REFLECTING MIRROR**

Patent Number: JP8327809  
Publication date: 1996-12-13  
Inventor(s): WATABE ROKURO  
Applicant(s):: RICOH CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP8327809  
Application Number: JP19950133096 19950531  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02B5/08 ; B29D11/00 ; C23C14/20 ; G02B5/10  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:** To provide a plastic reflecting mirror in which good adhesion property between a plastic substrate and the films formed on the substrate surface is obtd. and stable quality can be maintained.  
**CONSTITUTION:** This reflecting mirror 5 consists of a flat plastic substrate 1 composed of PANLITE (R) amorphous resin, a Chromel-A film 2 as an adhesive film having 100nm thickness on the substrate 1, an aluminum film 3 as a reflecting film having 100nm thickness formed on the Chromel-A 2, and a SiO<sub>2</sub> film 4 as a protective film having 260nm thickness formed on the aluminum film 3. These PANLITE (R) 1, Chromel-A 2, aluminum 3 and SiO<sub>2</sub> 4 films constitute the reflecting mirror 5.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-327809

(43)公開日 平成8年(1996)12月13日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/08			G 0 2 B 5/08	A
B 2 9 D 11/00		7726-4F	B 2 9 D 11/00	
C 2 3 C 14/20			C 2 3 C 14/20	A
G 0 2 B 5/10			G 0 2 B 5/10	C

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-133096

(22)出願日 平成7年(1995)5月31日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 渡部 六郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

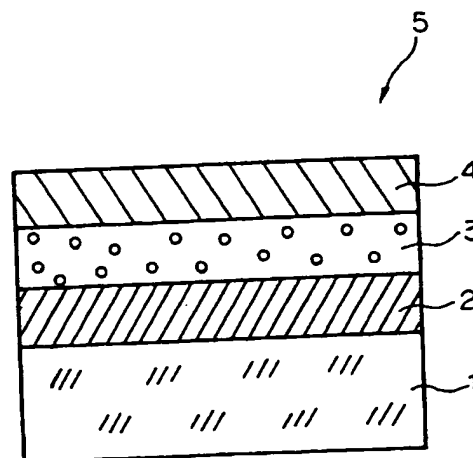
(74)代理人 弁理士 有我 軍一郎

(54)【発明の名称】 プラスチック製反射ミラー

(57)【要約】

【目的】 本発明は、プラスチック基板とその表面の成膜との密着性を良好にすることができ、安定した品質を維持することができるプラスチック製反射ミラーを提供することを目的としている。

【構成】 1は平面状に成形されパンライト（帝人化成社製）の非晶質樹脂からなるプラスチック製基板、2は基板1上に成形され、膜厚100nmを有する密着膜としてのクロメルA3はクロメルA2上に成形され、膜厚100nmを有する反射膜としてのアルミニウム、4はアルミニウム3上に成形され、膜厚260nmを有する保護膜としてのSiO<sub>2</sub>であり、これらパンライト1、クロメルA2、アルミニウム3、SiO<sub>2</sub>4によって反射ミラー5が構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】プラスチック製基板と、この基板の表面に成形されニッケル・クロム合金からなる密着膜と、この密着膜の表面に成形されアルミニウムからなる反射膜と、該反射膜の表面に成形され2酸化ケイ素からなる保護膜と、から構成されることを特徴とするプラスチック製反射ミラー。

【請求項2】プラスチック製基板と、この基板の表面に成形されニッケル・クロム合金からなる密着膜と、この密着膜の表面に成形されアルミニウムからなる反射膜と、該反射膜の表面に成形され2酸化ケイ素と2酸化チタンおよび2酸化ケイ素と2酸化ジルコニウムの何れか一方からなる保護膜と、から構成されることを特徴とするプラスチック製反射ミラー。

【請求項3】プラスチック製基板と、この基板の表面に成形されクロムおよび1酸化ケイ素からなる密着膜と、この密着膜の表面に成形されアルミニウムからなる反射膜と、該反射膜の表面に成形され2酸化ケイ素からなる保護膜と、から構成されることを特徴とするプラスチック製反射ミラー。

【請求項4】プラスチック製基板と、この基板の表面に成形されクロムおよび1酸化ケイ素からなる密着膜と、この密着膜の表面に成形されアルミニウムからなる反射膜と、該反射膜の表面に成形され2酸化ケイ素と2酸化チタンおよび2酸化ケイ素と2酸化ジルコニウムの何れか一方からなる保護膜と、から構成されることを特徴とするプラスチック製反射ミラー。

【請求項5】前記ニッケル・クロム合金が、インコネルXおよびクロメルAの何れか一方からなることを特徴とする請求項1または2記載のプラスチック製反射ミラー。

【請求項6】前記プラスチック製基板が非晶質樹脂からなることを特徴する請求項1～5何れかに記載のプラスチック製反射ミラー。

【請求項7】全体形状が平面、凸面、凹面、球面、あるいは非球面の何れかの形状からなることを特徴とする請求項1～6何れかに記載のプラスチック製反射ミラー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プラスチック製反射ミラーに関し、詳しくは、複写機、ファクシミリ装置、レーザープリンタ、プロジェクター、各種カメラ等の光学部品に使用することができるプラスチック製反射ミラーに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の反射ミラーはミラー基板として専らガラスが用いられ、このガラス基板上にアルミニウム、金あるいは銅等の金属を真空蒸着やスパッタリング等で成膜することにより、反射膜を成形するようにしていた。ところが、近時にあっては、ミラーの要求品質が

高く、反射面も平面のみならず、凹面や凸面状のものも出現し、しかもその形状も球面や非球面でかつ、面粗さが極力小さい高精度なものが要求されるため、ガラス基板に代えてプラスチック基板が多用されるようになって

【0003】従来のこの種のプラスチック製反射ミラーにあっては、プラスチック基板上に成形された $SiO_2$ からなる下地膜と、この下地膜上に成形された銅やアルミニウム等からなる反射膜と、この反射膜上に成形された保護膜と、から構成されている（例えば、特開平5-127005号公報、特開平5-281405号公報参照）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のプラスチック製反射ミラーにあっては、プラスチック基板と反射膜の間に金属に比べて吸水率が大きい $SiO_2$ を介装していたため、この $SiO_2$ を密着膜とした場合には、当初の密着性は良好にすることかできるが時間と共に密着性が低下してしまうという問題があった。

【0005】そこで請求項1～5記載の発明は、吸水率が小さい材料として使用してプラスチック基板とその表面の成膜との密着性を良好にすることができ、安定した品質を維持することができるプラスチック製反射ミラーを提供することを目的としている。請求項6記載の発明は、寸法安定性が良好で経時変化の小さい非晶質樹脂を基板として用いることにより、プラスチック基板とその表面の成膜との密着性を良好にしつつ容易に構成することができるプラスチック製反射ミラーを提供することを目的としている。

【0006】請求項7記載の発明は、用途に応じて使用することができる上に設計の自由度を向上させることができるプラスチック製反射ミラーを提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、上記課題を解決するために、プラスチック製基板と、この基板の表面に成形されニッケル・クロム合金からなる密着膜と、この密着膜の表面に成形されアルミニウムからなる反射膜と、該反射膜の表面に成形され2酸化ケイ素からなる保護膜と、から構成されることを特徴としている。

【0008】請求項2記載の発明は、上記課題を解決するために、プラスチック製基板と、この基板の表面に成形されニッケル・クロム合金からなる密着膜と、この密着膜の表面に成形されアルミニウムからなる反射膜と、該反射膜の表面に成形され2酸化ケイ素と2酸化チタンおよび2酸化ケイ素と2酸化ジルコニウムの何れか一方からなる保護膜と、から構成されることを特徴としている。

10

20

30

40

50

【0009】請求項3記載の発明は、上記課題を解決するために、プラスチック製基板と、この基板の表面に成形されクロムおよび1酸化ケイ素からなる密着膜と、この密着膜の表面に成形されアルミニウムからなる反射膜と、該反射膜の表面に成形され2酸化ケイ素からなる保護膜と、から構成されることを特徴としている。請求項4記載の発明は、上記課題を解決するために、プラスチック製基板と、この基板の表面に成形されクロムおよび1酸化ケイ素からなる密着膜と、この密着膜の表面に成形されアルミニウムからなる反射膜と、該反射膜の表面に成形され2酸化ケイ素と2酸化チタンおよび2酸化ケイ素と2酸化ジルコニウムの何れか一方からなる保護膜と、から構成されることを特徴としている。

【0010】請求項5記載の発明は、上記課題を解決するために、請求項1または2記載の発明において、前記ニッケル・クロム合金が、インコネルXおよびクロメルAの何れか一方からなることを特徴としている。請求項6記載の発明は、上記課題を解決するために、請求項1〜5何れかに記載の発明において、前記プラスチック製基板が非晶質樹脂からなることを特徴としている。

【0011】請求項7記載の発明は、上記課題を解決するために、請求項1〜6何れかに記載の発明において、プラスチック製反射ミラーの全体形状が平面、凸面、凹面、球面、あるいは非球面の何れかの形状からなることを特徴としている。

【0012】

【作用】請求項1記載の発明では、プラスチック製基板とアルミニウムからなる反射膜の間に吸水率が小さいニッケル・クロム合金からなる密着膜が成形されるので、周囲の雰囲気の変化によって密着膜へ水分が侵入することがなく、プラスチック製基板と反射膜の密着性が大幅に向上され、反射ミラーの品質が低下することが抑制される。

【0013】請求項2記載の発明では、請求項1記載の発明の作用に加えて、反射膜の表面に2酸化ケイ素に比較して屈曲率の高い2酸化チタンあるいは2酸化ジルコニウムの何れか一方が2酸化ケイ素に組み合わされるので、反射率が大幅に向上する。請求項3記載の発明では、プラスチック製基板とアルミニウム膜からなる反射膜の間に吸水率の小さいクロムおよび1酸化ケイ素からなる密着膜が成形されるので、周囲の雰囲気の変化によって密着膜へ水分が侵入することがなく、プラスチック製基板と反射膜の密着性が大幅に向上され、反射ミラーの品質が低下することが抑制される。

【0014】請求項4記載の発明では、請求項3記載の発明の作用に加えて、反射膜の表面に2酸化ケイ素に比較して屈曲率の高い2酸化チタンあるいは2酸化ジルコニウムの何れか一方が2酸化ケイ素に組み合わされるので、反射率が大幅に向上する。請求項5記載の発明では、プラスチック製基板とアルミニウムからなる反射膜

の間に吸水率の小さいインコネルXおよびクロメルAの何れか一方からなる密着膜が成形されるので、周囲の雰囲気の変化によって密着膜へ水分が侵入することがなく、プラスチック製基板と反射膜の密着性が大幅に向上され、反射ミラーの品質が低下することが抑制される。

【0015】請求項6記載の発明では、プラスチック製基板が非晶質樹脂からなるので、寸法安定性が良好で経時変化の小さい非晶質樹脂の特性を利用することで、プラスチック基板とその表面の成膜との密着性が良好に保持されつつ、反射ミラーが容易に構成される。請求項7記載の発明では、反射ミラーの全体形状が平面、凸面、凹面、球面、あるいは非球面の何れかの形状をしているので、用途に応じて適宜使用することができる。また、基板がプラスチック製であるので、平面、凸面、凹面、球面、あるいは非球面が極めて簡単に成形され、その設計の自由度が向上する。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明に係るプラスチック製反射ミラーの一実施例を示す図である。まず、構成を説明する。図1において、1は平面状に成形されパンライト（帝人化成社製）の非晶質樹脂からなるプラスチック製基板、2は基板1上に成形され、膜厚100nmを有する密着膜としてのクロメルA（ニッケルを主体とした耐熱、耐食合金で、クロム80%、ニッケル20%からなるもの）、3はクロメルA2上に成形され、膜厚100nmを有する反射膜としてのアルミニウム、4はアルミニウム3上に成形され、膜厚260nmを有する保護膜としてのSiO<sub>2</sub>（2酸化ケイ素）であり、これらパンライト1、クロメルA2、アルミニウム3、SiO<sub>2</sub>4によって反射ミラー5が構成される。

【0017】次に、このような反射ミラー5の成形方法について説明する。まず、公知の射出成形法等によって平面状に成形されパンライト1を準備し、このパンライト基板1を真空槽に入れ、真空度 $1 \times 10^{-3}$ Paで排気した後、真空槽内にアルゴンガスを入れる。次いで、真空度 $1 \times 10^{-1}$ Paを保ちながら真空槽内を放電状態として基板1の洗浄を行なった後、再び真空槽内を真空度 $1 \times 10^{-3}$ Paまで排気する。次いで、電気抵抗加熱方式で基板1上にクロメルA2を蒸着した後、クロメルA2上に同様の方式でアルミニウム3を蒸着する。次いで、電子ビーム加熱方式によってアルミニウム3上にSiO<sub>2</sub>を蒸着する。

【0018】本実施例では、このように成形された反射ミラー5を真空槽から恒温槽に移動してそれぞれ温度60℃、湿度90%の条件下で100時間放置した結果、図2の+で示すように良好な反射率を得ることができた。また、パンライト1とアルミニウム3の密着性も十分であることが確認された。これは、パンライト1とアルミニウム3の間に吸水率の小さいクロメルA2を成形

したため、周囲の雰囲気の変化によってパンライト1が吸水してもクロメルA2へ水分が侵入するのを防止することができ、パンライト1とクロメルA2の密着性を向上させることができるからであり、この結果、反射ミラー5の品質が低下することを抑制することができる。なお、本実施例では、反射膜としてアルミニウム3を使用しているが、これに代えて銅や金を使用しても良い。

【0019】また、本実施例では、保護膜を $\text{SiO}_2$ 4の一層から構成しているが、これに限らず、保護膜を $\text{SiO}_2$ と $\text{TiO}_2$ （2酸化チタン）の2層（増反射ミラー）から構成しても良く、また、 $\text{SiO}_2$ と $\text{ZrO}_2$ （2酸化ジルコニウム）の2層（増反射ミラー）から構成しても良い。この場合には、 $\text{SiO}_2$ に比較して屈曲率の高い $\text{TiO}_2$ または $\text{ZrO}_2$ を使用することで、図2の○で示すような高い反射率を得ることができる。なお、この場合にもパンライト1とアルミニウム3の密着力を十分に向上することができた。また、その他に、上述した $\text{SiO}_2$ と $\text{TiO}_2$ あるいは $\text{SiO}_2$ と $\text{ZrO}_2$ 上に $\text{SiO}_2$ と $\text{TiO}_2$ あるいは $\text{SiO}_2$ と $\text{ZrO}_2$ の何れか一方を積層することによって保護膜を4層（増々反射ミラー）に構成しても良い。この場合には、図2に△で示すようにさらに高い反射率を得ることができた。この場合にも、パンライト1とアルミニウム3の密着力を十分に向上することができた。

【0020】また、密着膜は上述したクロメルA2の代わりに、インコネルX（ニッケルを主体とした耐食、耐酸合金で、ニッケルにクロム14%、鉄6%以外にシリコン、チタン、アルミニウム、ニオブを少量添加したもの）を使用しても良い。この場合も上述したような実験を行なった結果、パンライト1とアルミニウム3の密着性を向上させることができた。

【0021】また、密着膜としては、ニッケル・クロム合金以外に、クロムおよび $\text{SiO}$ （1酸化ケイ素）を使用した場合でも上述したものと同様に密着性には何等遜色はなかった。また、密着膜としてクロムおよび $\text{SiO}$ を使用し、保護膜として上述したように、 $\text{SiO}_2$ と $\text{TiO}_2$ あるいは $\text{SiO}_2$ と $\text{ZrO}_2$ の何れかの2層から構成したものを使用した場合に、密着性を向上しつつ反射率を向上することができた。

【0022】また、この2層の保護膜上に $\text{SiO}_2$ と $\text{TiO}_2$ および $\text{SiO}_2$ と $\text{ZrO}_2$ の何れか一方を積層することによって保護膜を4層に成形した場合にも密着性を向上しつつ反射率を向上することができた。また、本実施例では、基板に非晶質樹脂としてパンライトを使用している、これ以外の非晶質樹脂としてゼオネックス（日本ゼオネックス社製）、アベル（三井石油化学社製）、ザ

イロン（旭化成社製）を使用しても良い。このように基板に非晶質材を使用すれば、寸法安定性が良好で経時変化の小さい非晶質樹脂の特性を利用することで、基板とその表面の成膜との密着性を良好に保持しつつ、反射ミラー5を容易に成形することができる。

【0023】さらに、本実施例では平面状の反射ミラー5を使用しているが、反射ミラー5の全体形状を凸面、凹面、球面、あるいは非球面の何れかの形状にしても良い。このようにすれば、反射ミラー5を用途に応じて適宜使用することができる。また、基板がプラスチック製であるので、平面、凸面、凹面、球面、あるいは非球面を極めて簡単に成形することができ、その設計の自由度を向上させることができる。

【0024】さらに、ミラー基板はレンズ基板とは異なり、基板内部の欠陥が影響しないので、材料の選択に幅を持たせることができ、生産に適した材料を選ぶことができる。

【0025】

【発明の効果】請求項1～5記載の発明によれば、ガラスに比べて吸水率の大きいプラスチック基板自体が吸水しても密着膜が吸水しないので、プラスチック製基板と反射膜の密着性を大幅に向上させることができる。この結果、反射ミラーの品質が低下するのを抑制することができる。また、反射膜の表面に2酸化ケイ素に比較して屈曲率の高い2酸化チタンあるいは2酸化ジルコニウムの何れか一方を2酸化ケイ素に組み合わせているので、反射率を大幅に向上させることができる。

【0026】請求項6記載の発明によれば、寸法安定性が良好で経時変化の小さい非晶質樹脂の特性を利用することで、プラスチック基板とその表面の成膜との密着性を良好に保持しつつ、反射ミラーを容易に構成することができる。請求項7記載の発明によれば、反射ミラーを用途に応じて適宜使用することができる。また、平面、凸面、凹面、球面、あるいは非球面を極めて簡単に成形することができ、その設計の自由度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

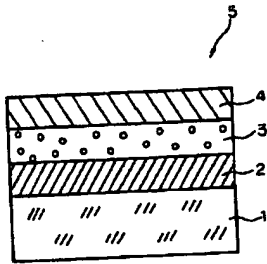
【図1】本発明に係るプラスチック製反射ミラーの一実施例を示すその構成図である。

【図2】その反射ミラーの分光反射率特性図である。

【符号の説明】

- 1 パンライト（プラスチック製基板）
- 2 クロメルX（密着膜）
- 3 アルミニウム（反射膜）
- 4  $\text{SiO}_2$ （保護膜）
- 5 反射ミラー

【図1】



【図2】

